

**APLIKASI SENSOR KAMERA PADAROBOT FOLLOWING
DENGAN PENDETEKSIAN WARNA**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh :

AKHMAD NURFAIZI

061430321149

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2017

HALAMAN PENGESAHAN
APLIKASI SENSOR KAMERA PADA ROBOT FOLLOWING
DENGAN PENDETEKSIAN WARNA



LAPORAN AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh:

AKHMAD NURFAIZI
061430321149

Palembang, Agustus 2017

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. PolaRisma, M.T.
NIP.196303281990032001

YurniOktarina, S.T., M.T.
NIP.19771016 200812 2 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ketua Program Studi
Teknik Elektronika

Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP.19670523 199303 1 002

Amperawan, S.T., M.T.
NIP.196705111992031003

ABSTRACT

APPLICATION CAMERA SENSOR FOR COLOR DETECTION INROBOT FOLLOWING

(2017 : xiii + 53 Pages + Bibliography + Attachment)

Akhmad Nurfaizi
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya

Robot following is a robot that moves following yellow spherical targets with a diameter of 6.4 cm using Pixy CMUCam5 as a camera sensor that will detect the target. This tool aims to develop a robot sensor using a camera sensor. In its application, the camera sensor detects the target on the X coordinate which serves to determine the movement of the robot with a value from 0 to 320, the coordinate points X 0-119 robot following turn left, the coordinate point 120-200 robot followed forward, the coordinate point 200-320 robot Following the right turn and the target width readings serve to determine the speed of the robot that has a maximum reading value of up to 320, if the read target width of 52-40 robot speed follows with PWM 70, if the target speed readings 41-22 speed robot followed by PWM 85. The destination The goal of this tool is that if the target is detected or is in the viewing space of the camera sensor then the robot following will move to follow the target. If the target detected by the camera sensor is in the middle position then the robot following will run straight. If the camera sensor detects a change of target position whether it is to the right or left position of the side, then the robot following is preparing to turn right or left at the target position.

Keyword : Robot *Following*, Sensor Kamera, Pixy CMUcam5

ABSTRAK

APLIKASI SENSOR KAMERA PADA ROBOT FOLLOWING DENGAN PENDETEKSIAN WARNA

(2017 : xiii + 53 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

Akhmad Nurfaizi
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya

Robot *following* adalah robot yang bergerak mengikuti target berbentuk bola berwarna kuning dengan diameter 6,4 cm dengan menggunakan Pixy CMUCam5 sebagai sensor kamera yang akan mendeteksi target tersebut. Alat ini bertujuan untuk pengembangan sebuah sensor robot dengan menggunakan sensor kamera. Dalam pengaplikasiannya, sensor kamera mendeteksi target pada koordinat X yang berfungsi untuk menentukan pergerakan robot dengan nilai dari 0 sampai 320, titik koordinat X 0-119 robot *following* berbelok ke kiri, titik koordinat 120-200 robot *following* maju, titik koordinat 200-320 robot *following* berbelok ke kanan dan pembacaan lebar target berfungsi untuk menentukan kecepatan robot yang mempunyai nilai pembacaan maksimum sampai 320, jika pembacaan lebar target 52-40 kecepatan robot *following* dengan PWM 70, jika pembacaan lebar target 41-22 kecepatan robot *following* dengan PWM 85. Adapun tujuan yang ingin dicapai dari alat ini adalah jika target terdeteksi atau berada pada ruang pandang dari sensor kamera maka robot *following* akan bergerak mengikuti target tersebut. Jika target yang terdeteksi oleh sensor kamera berada pada posisi tengah maka robot *following* akan berjalan lurus. Jika sensor kamera mendeteksi perubahan posisi target apakah berada pada posisi kanan atau pun kirinya, maka robot *following* bersiap untuk belokkan atau pun kiri sampai posisi target tersebut.

Kata Kunci : Robot *Following*, Sensor Kamera, Pixy CMUCam5

Motto

*Sukses bukanlah kebetulan, sukses adalah kerja keras, disiplin,
tekun belajar, berkorban, dan yang terpenting
ialah mencintai pekerjaan Anda.
(Pele)*

Dipersembahkan Kepada :

- Kedua Orang Tua Ku :
 - AhyaUdinRozi
 - Almh. Erma Suryani
- Saudara-saudariKandungku :
 - AkhmadThariq
 - DiniRamadhani
- KeluargaBesarku :
 - Umar Hasan Family
 - H.M. Rozie Family
- DosenPembimbingku :
 - IbuIr. PolaRisma, M.T.
 - IbuYurniOktarina, ST.,M.T.
- Teman-temanSeperjuanganKelasElektronika D"14
- Kekasihku :
 - Yevi Agustin
- AlmamaterKebanggaan

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-

Nyasehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “**APLIKASI SENSOR KAMERA PADA ROBOT FOLLOWING DENGAN PENDETEKSIAN WARNA**”, yang diajukan sebagai syarat menyelesaikan studi pada program Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Dalam pelaksanaan laporan akhir, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak hingga terselesaikan laporan ini mulai dari pengumpulan data sampai proses penyusunan laporan. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Ir. Pola Risma, M.T., selaku pembimbing I.
2. Ibu Yurni Oktarina, ST., M.T., selaku pembimbing II.

Yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan nasehatnya kepada penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan kepada Penulis sehingga dapat menyelesaikan studi di Politeknik Negeri Sriwijaya kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Amperawan, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh staff dankaryawan seksi Bengkeldan Laboratorium Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Kedua orang tua yang selalumembantu dalam hal doa, motivasi, dan dana.

7. Seluruh teman-teman seperjuangan, khususnya teman-teman kelas 6 ED angkatan 2014 Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun.

Akhir kata penulis mohon maaf bila ada kekeliruan, semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua.

Palembang, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	2
1.5 Metodologi Penulisan	2
1.5.1 Metode Studi Pustaka	3
1.5.2 Metode Observasi.....	3
1.5.3 Metode Wawancara	3
1.5.4 Metode Diskusi.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pixy CMUCam5	5
2.1.1 Pengolahan Citra	7
2.1.2 Warna.....	8
2.1.3 Jenis-Jenis Warna	8
2.1.4 Warna Dalam Bentuk Gelombang	12
2.2 Mikrokontroler.....	13
2.2.1 Arduino Uno R3.....	14
2.2.2 Bagian-bagian Board Mikrokontroler Arduino Uno	15
2.3 Driver Motor DC	18
2.3.1 Prinsip Kerja Driver Motor DC dengan IC L298N.....	19
2.4 Motor DC.....	21
2.4.1 Pengaturan Kecepatan Motor DC.....	22
2.4.2 Pengaturan Motor DC Dengan Modulasi Lebar Pulsa (PWM)	22
2.5 Target	25

BAB III RANCANGBANGUN ALAT

3.1 TujuanPerancangan.....	26
3.2 Blok Diagram Rangkaian	26
3.3 <i>Flowchart</i>	28
3.4 PerancanganAlat	28
3.4.1 RancanganElektronik	28
3.4.1.1 Pixy CMUCam5 keArduino Uno R3	29
3.4.1.2 Arduino Uno R3 ke <i>Driver</i> Motor L298N	29
3.4.1.3 Diagram RangkaianKeseluruhan	31
3.4.1.4 SkematikRangkaianKeseluruhan	32
3.4.2 RancanganMekanik	33
3.5 PemilihanKomponen.....	35
3.6 PrinsipKerjaAlat	37

BAB IVPEMBAHASAN PEMBUATAN ALAT

4.1 TujuanPembahasan	39
4.2 PengukuranAlat	39
4.2.1 TitikPengukuranPada Robot <i>Following</i>	40
4.3 Pergerakan Motor Robot <i>Following</i> TerhadapKamera Pixy CMUCam5.....	41
4.4 Nilai PWM Motor Robot <i>Following</i> TerhadapKamera Pixy CMUCam5	47
4.5 Analisa.....	51

BAB VPENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran.....	53

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Pixy CMUcam5	5
Gambar 2.2 Bagian-Bagian Pixy CMUcam5	6
Gambar 2.3 Warna Primer	9
Gambar 2.4 (a.)Warna Primer Aditif (b.)Warna Primer Substraktif (Pigmen) ...	9
Gambar 2.5 Model Warna RGB	10
Gambar 2.6 Warna Sekunder	11
Gambar 2.7 Warna Sekunder	11
Gambar 2.8 Warna Tersier	12
Gambar 2.9 Gelombang Frekuensi Warna Cahaya	13
Gambar 2.10 Arduino UNO R3	14
Gambar 2.11 Bagian-bagian papan Arduino	15
Gambar 2.12 IC <i>Driver</i> motor L298N	18
Gambar 2.13 Skematik IC L298N sebagai <i>driver</i> motor DC	19
Gambar 2.14 Motor DC	21
Gambar 2.15 Sinyal PWM dan rumus perhitungannya	23
Gambar 2.16 Grafik PWM	24
Gambar 2.17 Target Deteksi	25
Gambar 3.1 Diagram Skematik Robot <i>following</i>	27
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i>	28
Gambar 3.3 Pixy CMUcam5 terhubung ke Arduino Uno R3	29
Gambar 3.4 Arduino Uno R3 ke <i>driver</i> motor L298N	30
Gambar 3.5 Rangkaian Keseluruhan	31
Gambar 3.6 Skematik Rangkaian	32
Gambar 3.7 Tingkat pertama tempat <i>gear box</i> , motor, dan roda	33
Gambar 3.8 Tingkat kedua tempat <i>driver</i> motor	34
Gambar 3.9 Tingkat ketiga tempat arduino	34
Gambar 3.10 Tingkat keempat tempat sensor kamera dan <i>battery</i>	35
Gambar 3.11 (a).Robot <i>following</i> tampak depan, (b).Robot <i>following</i> tampak belakang.	35

Gambar 3.12 (a).Robot <i>following</i> tampak samping, (b).Robot <i>following</i> tampak atas.	36
Gambar 4.1 Titik Pengukuran Pada Robot <i>Following</i>	40
Gambar 4.2 Pembagian Koordinat X Pada Ruang Pandang Kamera Pixy CMUCam5	41
Gambar 4.3 Koordinat X = 158 dan Lebar Target 53	42
Gambar 4.4 Koordinat X = 290 dan Lebar Target 41	42
Gambar 4.5 Koordinat X = 44 dan Lebar Target 43	43
Gambar 4.6 Koordinat X = 170 dan Lebar Target 37	43
Gambar 4.7 Koordinat X = 272 dan Lebar Target 26	44
Gambar 4.8 Koordinat X = 41 dan Lebar Target 27	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 PanjangGelombangWarna.	13
Tabel 2.2 Konfigurasi Pin Arduino UNO	16
Tabel 2.3 Keteranganfungsi kaki/pin IC L298N.	19
Tabel 2.4 KondisiGerak Motor denganMenggunakan <i>Driver</i> Motor L298N.....	20
Tabel 2.5 <i>Data Sheet Driver</i> Motor L298N	21
Tabel 2.6 Linearitas <i>Duty Cycle</i>	25
Tabel 2.7 Pembacaan Sensor KameraTerhadapLebar Bola	25
Tabel 3.1 DaftarKomponendanPeralatan.	37
Tabel 4.1Pembacaan Sensor KameraTerhadapLebar Bola	45
Tabel 4.2Pergerakan Motor Robot <i>Following</i>	46
Tabel 4.3 HasilPengukurandanPerhitungan PWM MenggunakanOsiloskop	48
Tabel 4.4 PerbandinganTegangan <i>Input</i> Terhadap Motor	50

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran B Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran C Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran D Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran E Lembar Peminjaman Alat
- Lampiran F Lembar Rekomendasi Sidang Laporan Akhir
- Lampiran G Lembar Pengesahan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran H Program Arduino
- Lampiran I Rangkaian Pixy CMUCam5
- Lampiran J *DataSheet* Arduino Uno R3
- Lampiran K *DataSheet Driver* Motor L298N